

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-103230

(43)Date of publication of application : 18.04.1995

(51)Int.Cl.

F16C 29/06

(21)Application number : 05-244850

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 30.09.1993

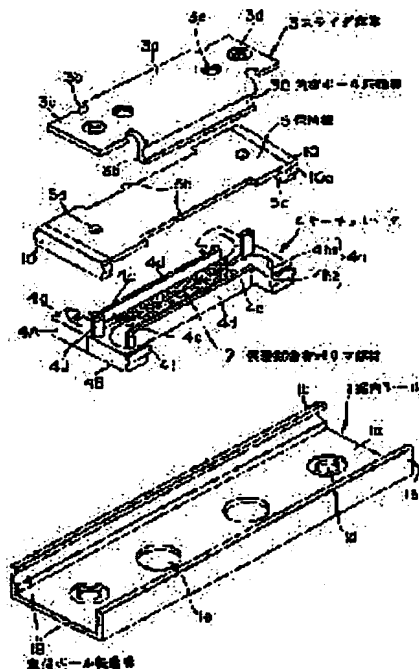
(72)Inventor : TSUKADA TORU

## (54) MINIATURE LINEAR GUIDE DEVICE LUBRICATED BY POLYMER CONTAINING LUBRICANT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a miniature linear guide device, which can automatically supply lubricant for a long time and is provided with a long life.

**CONSTITUTION:** A slider main body 3 and a circulator 4, which is fitted in the recessed part of the slider main body 3 and is provided with a no-load ball circulating passage 4e extending in the axial direction inside, are assembled into a slider, in which a polymer member 7 containing lubricant is arranged in the no-load ball circulating passage 4e of the circulator 4 while being brought into contact with the ball. With the lapse of time, the lubricant is gradually exuded to be automatically fed to the ball, so that a long life can be obtained.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3227933

[Date of registration] 07.09.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-103230

(43) 公開日 平成7年(1995)4月18日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

F 1 6 C 29/06

識別記号

庁内整理番号

8207-3J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-244850

(22) 出願日 平成5年(1993)9月30日

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 塚田 徹

群馬県前橋市南町3丁目26-15

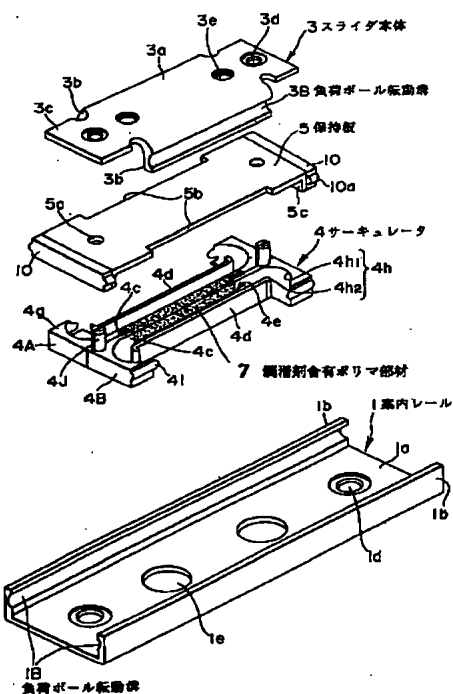
(74) 代理人 弁理士 森 哲也 (外2名)

(54) 【発明の名称】 潤滑剤含有ポリマ潤滑のミニチュアリアニアガイド装置

(57) 【要約】

【目的】長期間にわたり自動的に潤滑剤を供給できる長寿命なミニチュアリアニアガイド装置を提供する。

【構成】スライダ本体3と、その凹部に嵌合され内部に軸方向に延びる無負荷ボール循環路4eを有するサーキュレータ4とを組み立ててなるスライダ2にあって、サーキュレータ4の無負荷ボール循環路4eに潤滑剤含有ポリマ部材7をボールに接触させて配設した。潤滑剤含有ポリマ部材7から潤滑剤が経時的に徐々にしみ出してボールに自動的に供給され長寿命が得られる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 軸方向に延長され断面コ字形でその相対した側壁内面に軸方向に負荷ボール転動溝を有する案内レールと、該案内レールの内側に嵌合する大きさのコ字形断面を有すると共にその側壁外面に前記案内レールの負荷ボール転動溝に対向する負荷ボール転動溝が形成されたスライダ本体と、該スライダ本体の凹部に嵌合され内部に軸方向に延びる無負荷ボール循環路を有するサーキュレータと、前記スライダ本体及び前記案内レールの負荷ボール転動溝と前記サーキュレータの無負荷ボール循環路とを転動する多数のボールとを備えたミニチュアリニアガイド装置において、潤滑剤含有ポリマ部材を前記ボールに接触させて前記サーキュレータに配設したことを特徴とする潤滑剤含有ポリマ潤滑のミニチュアリニアガイド装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、簡易型のミニチュアリニアガイド装置に係り、特にその構成部品であるスライダ内のボール転動溝を転動しつつ循環する多数のボールに対して潤滑剤を長期間自動的に供給可能にした潤滑剤含有ポリマ潤滑方式のミニチュアリニアガイド装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来のミニチュアリニアガイド装置としては、例えば図 5、図 6 に示されているものがある。このものは、軸方向に長い断面コ字形の案内レール 1 にスライダ 2 を滑動自在に組み込んだものである。スライダ 2 は、板材を断面ほぼコ字形にプレス成形してなるスライダ本体 3 の凹所に、プラスチック成形部品であって内部にボール循環路を有するサーキュレータ 4 と、スライダ本体 3 とサーキュレータ 4 との間に介在せしめたプラスチック製の保持板 5 とを嵌めこんで一体に組み立てられている。

**【0003】** 案内レール 1 の内壁面とこれに対向したスライダ本体 3 の外壁面とには、それぞれ軸方向に負荷ボール転動溝 1B、3B が相対するように形成されていて、この両負荷ボール転動溝 1B、3B 内およびサーキュレータ 4 内のボール循環路に多数のボール 6 が組み込まれている。案内レール 1 内をスライダ 2 が直線移動する際は、それらのボール 6 が転動しつつ無限循環を繰り返すようになっている。スライダ 2 の内部にはグリースや潤滑油等の潤滑剤が充填されて、転動するボール 6 の潤滑が行われる。

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** 長期間にわたってボールの滑らかな作動を確保するには潤滑剤を定期的に補給することが必要である。しかしながら、ミニチュアリニアガイド装置は寸法が小さくコンパクトな構造が要求されるため、標準型リニアガイド装置の場合のように潤

滑剤補給口（グリースニップルなど）を設けることが困難であり、したがって装置を分解せずに潤滑剤を定期的に補給することができないという問題点があった。

**【0005】** また、装置が小さいことから完全なシール構造にするのが難しく、最初に目一杯に潤滑剤を封入しても装置の運転中に外部に飛散してしまい、長期間保持できないため装置寿命が低下してしまうという問題点があった。また、内部に潤滑剤の溜まり部を設けようとしても、装置が小さ過ぎることからボールの循環を阻害することなく設けることができないという問題点があった。

**【0006】** そこで、本発明は上記従来の問題点に着目してなされたもので、潤滑剤含有ポリマを用いた潤滑方式とすることにより、長期間にわたり自動的に潤滑剤を供給できる長寿命なミニチュアリニアガイド装置を提供することを目的とする。

**【0007】**

**【課題を解決するための手段】** 上記の目的を達成する本発明は、軸方向に延長され断面コ字形でその相対した側壁内面に軸方向に負荷ボール転動溝を有する案内レールと、その案内レールの内側に嵌合する大きさのコ字形断面を有すると共に側壁外面に案内レールの負荷ボール転動溝に対向する負荷ボール転動溝が形成されたスライダ本体と、そのスライダ本体の凹部に嵌合され内部に軸方向に延びる無負荷ボール循環路を有するサーキュレータと、前記スライダ本体及び案内レールの負荷ボール転動溝とサーキュレータの無負荷ボール循環路とを転動する多数のボールとを備えたミニチュアリニアガイド装置に係り、潤滑剤含有ポリマ部材を前記ボールに接触させて前記サーキュレータに配設したことをしたことを特徴とする。

**【0008】** ここで、前記潤滑剤含有ポリマ部材は、サーキュレータに挟みこんで配設することができる。また、前記潤滑剤含有ポリマ部材は、サーキュレータに嵌めこんで配設することができる。

**【0009】**

**【作用】** 本発明によると、ボールの循環路であるサーキュレータに配設されている潤滑剤含有ポリマ部材から潤滑剤が経時的に徐々にしみ出して、接触するボールの面に自動的に均一に供給される。潤滑剤含有ポリマ部材自体が潤滑剤の溜まりとなり、その内部に含まれた潤滑剤は、毛細管現象や、ボール転動に伴う圧力やボール転動による発熱等の作用で少量づつ表面に浸出してくるから、外部への飛散はほとんどない。

**【0010】** そのため、潤滑剤の定期補給をしなくても長期間にわたって安定した潤滑が行われ、長い寿命が得られる。また、外部を潤滑剤の微粒子で汚染するおそれが多く、クリーンルーム内での使用も可能になる。

**【0011】**

**【実施例】** 以下に、本発明の実施例を図面を参照して説

明する。なお、従来と同一ないし相当部分には同一の符号を付してある。まず、本実施例のリニアガイド装置の全体の構造について説明する。図1は本発明の第1の実施例の分解斜視図、図2は組み立て後の全体斜視図である。

【0012】図において、スライダ2を案内する案内レール1は鋼板からプレス成形したものであって、底板部1aとその両側縁を上方に折り曲げて形成された案内面となる側壁1b、1bとで横断面コ字形に形成され、その各側壁1b、1bの内壁面に一本づつ負荷ボール転動溝1Bが軸方向に延長して形成されている。この負荷ボール転動溝1B、1Bは互いに平行とされ、溝断面形状はゴシックアーチ状（またはほぼ半円状）である。また、底板部1aには、ミニアチュアリニアガイド装置の使用に当たって案内レール1を他の部材に取付けるための取付ねじ用のざぐり付きボルト挿通孔1dと共に、精度測定用の孔1eが設けられている。

【0013】スライダ2は、薄肉鋼板製のスライダ本体3と合成樹脂製のサーキュレータ4と薄肉鋼板製の保持板5とから構成されている。前記スライダ本体3は、案内レール1の両側壁1b、1bの内幅よりも幾らか幅の狭い外幅を有し、上板部3aとその両側縁を下方に折り曲げてなる側壁3b、3bとで横断面コ字形に形成されて案内レール1の両側壁1b、1b間に配置され、その両側壁3bの外側面には案内レール1の負荷ボール転動溝1Bに対向する負荷ボール転動溝3Bが軸方向に延長して形成されている。この負荷ボール転動溝3Bの溝断面形状は案内レール1と同様なゴシックアーチ状（またはほぼ半円状）の溝とされている。また、上板部3aの長手方向の両端は側壁3bより長く突出させて張出部3cが形成され、その張出部3cにはサーキュレータ4と係合するための固着用座グリ孔3dが形成されている。更にその内側にはスライダ2に取り付けるテーブル等の他部材の取付用ねじ孔3eが形成されている。

【0014】この実施例の場合、サーキュレータ4は、図3に示すような形状に射出成形した左右対称形の二部材4A、4Bを一体に接合して形成する分割タイプとされている。二部材4A、4Bを接合したときセンター部となる壁面4cは背中合わせに接合されるが、密着されるのは壁面端部のみであり、中間の大部分はすき間を介して対向するように壁厚さが薄く形成され、且つ上縁から下に切下げられた開口4kが軸方向に長く形成されている。更に、壁面4cに平行な壁面4dが、軸方向に延びる無負荷ボール循環溝4eを隔てて立設されており、接合したとき胴部の断面形状はほぼヨ字形になる。この胴部の軸方向両端部には、左右に張り出したつば部4gが設けられ、そのつば部4gに半円弧状の湾曲溝4hが無負荷ボール循環溝4eに連通させて設けられている。そして、無負荷ボール循環溝4eとその両端の半円弧状の湾曲溝4hとで無負荷ボール循環路が構成される。な

お、半円弧状の湾曲溝4hの外側円弧面4h<sub>1</sub>に対応させて内側円弧面4h<sub>2</sub>が壁面4dの軸方向の両端部に形成されて、ボールを滑らかに案内するようになっている。湾曲溝4hの開放端（案内レール1の負荷ボール転動溝1Bに連通する）である前記つば部4gの側端部には、負荷ボール転動溝1Bに係合可能にボール掬い突部4iが突設され、作動時のボールの循環が円滑に行われるようにしている。またサーキュレータ4のつば部4gの上面には円柱状の係合突起4j（二部材4A、4Bにそれぞれ半円柱状に形成されており、一体に接合することにより円柱状になる）が立設されている。

【0015】この実施例では、上記二部材4A、4Bを背中合わせに接合してサーキュレータ4を形成する際に、両部材4A、4Bの間に潤滑剤含有ポリマ部材7を挟みこんで組み付ける。その潤滑剤含有ポリマ部材7はほぼ長方形の板状で、両端は肉薄にして挟持部7aとされ、前記サーキュレータ部材4A、4Bにおける壁面4cの開口4kに対応する部分が肉厚に形成されている。そして、両端の挟持部7aを両部材4A、4Bの壁面4cで挟み付けて挟持すると、開口4kに肉厚部分が嵌合して、図1に示すように壁面4cの一部を構成するように保持される。

【0016】以下に、潤滑剤含有ポリマ部材7について詳しく説明する。本発明のリニアガイド装置に使用する潤滑剤含有ポリマ部材は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレン、ポリメチルペンテン等の基本的に同じ化学構造を有するポリ $\alpha$ -オレフィン系ポリマーの群から選定したポリマに、潤滑剤としてポリ $\alpha$ -オレフィン油のようなパラフィン系炭化水素油、ナフテン系炭化水素油、鉱油、ジアルキルジフェニルエーテル油のようなエーテル油、フタル酸エステル・トリメリット酸エステルのようなエステル油等の何れかを混合して加熱溶解した後、所定の型に注入して加圧しながら冷却固化させて成形したものであり、予め酸化防止剤、錆止め剤、摩耗防止剤、あわ消し剤、極圧剤等の各種の添加剤を加えたものでもよい。

【0017】上記ポリマの群は、基本構造は同じでその平均分子量が異なっており、 $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^6$ の範囲におよんでいる。その中で、平均分子量 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6$ という比較的低分子量のものと、 $1 \times 10^6 \sim 5 \times 10^6$ という超高分子量のものとを、単独もしくは必要に応じて混合して用いる。本発明の潤滑剤含有ポリマ部材の機械的強度を向上させるため、上述のポリ $\alpha$ -オレフィン系ポリマーに、以下のような熱可塑性樹脂および熱硬化性樹脂を添加したものでもよい。

【0018】熱可塑性樹脂としては、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリステレン、ABS樹脂等の各樹脂を使用することができる。熱

硬化性樹脂としては、不飽和ポリエステル樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等の各樹脂を使用することができる。

【0019】これらの樹脂は、単独または混合して用いても良い。更に、ポリ $\alpha$ -オレフィン系ポリマーとそれ以外の樹脂とを、より均一な状態で分散させるために、必要に応じて適当な相溶化剤を加えてあっても良い。本実施例にあっては、潤滑剤含有ポリマ部材7は、例えば、低分子量ポリエチレン（分子量 $1 \times 10^3 \sim 5 \times 10^5$ ）14重量%と超高分子量ポリエチレン（分子量 $1 \times 10^6 \sim 5 \times 10^6$ ）6重量%からなるポリエチレンに潤滑剤としてパラフィン系炭化水素油80重量%を混合して加熱溶融した後、所定の型に注入して加圧しながら冷却固化させて成形したものである。

【0020】前記保持板5は、サーキュレータ4の二部材4A、4Bを一体的に接合して保持するもので、軸方向の両端部に上記サーキュレータ4のつば部の円柱状の係合突起4jが挿通される貫通孔5aを有すると共に、左右両側縁にはスライダ本体3の両側壁3bに嵌合される切欠部5bを備えている。更に、この実施例の保持板5は、軸方向の両端を下方に折り曲げて直角方向の突起5cが形成されている。そしてこの突起5cの外面に、合成ゴム成形品であるシール部材（サイドシール）10が接着、焼付けまたははめ込み等の手段で固着されている。

【0021】シール部材10は、長方形の長手方向の両端面部に案内レール1の負荷ボール転動溝1B内に突出して溝面に摺接するシール突部10aが半円弧状に突設され、スライダ2を組み込んだときにできる案内レール1との間のすき間を封じるように形成されている。スライダ2の組み立ては次のように行う。

【0022】左右一対の二部材4A、4Bの間に潤滑剤含有ポリマ部材7を挟んで突き合わせたサーキュレータ4の円柱状の係合突起4jを保持板5の貫通孔5aに挿通し、保持板5をサーキュレータ4の上に嵌める。次に、その上にスライダ本体3を被せると共に、張出部3cに設けた固着用座グリ孔3dにサーキュレータ4の係合突起4jを更に挿通させる。

【0023】その後、スライダ本体3の上面に突き出している係合突起4jの頭部を熱圧着して溶着させることにより、スライダ本体3とサーキュレータ4とを保持板5を介在させて一体的に固定してスライダ2を組み立てる。これにより、サーキュレータ4の無負荷ボール循環溝4eと湾曲溝4hとが保持板5で蓋されると共に湾曲溝4hの開放端の内側円弧面4h<sub>2</sub>がスライダ本体3の負荷ボール転動溝3Bに滑らかに接続されて、段差のない滑らかな無負荷ボール循環路が形成される。

【0024】組み立てたスライダ2は案内レール1の凹部に遊嵌され、上記の無負荷ボール循環路および案内レール1の負荷ボール転動溝1Bとこれに対向するスライ

ダ2の負荷ボール転動溝3Bとの間に、多数のボールが装填される。湾曲溝4hの開放端の外側円弧面4h<sub>1</sub>は、サーキュレータ4のつば部4gの側端部に突出するボール掬い突部4iを介して、案内レール1の負荷ボール転動溝1Bの溝底部に近接して接続されるから、ボールの循環が円滑に行われる。

【0025】このようにしてスライダ2を案内レール1に組み込むと、両者の相対した面同士の間には若干のすき間ができるが、そのすき間は、スライダ2の端部に取り付けたシール部材10でシールされる。次に、上記実施例の作用を説明する。機台にボルト止めして固定された案内レール1上をスライダ2が移動すると、ボール6はスライダ2の移動に伴って転動しつつ、スライダ2の移動速度より遅い速度で負荷ボール転動溝1B、3B内をスライダ2と同方向に移動する。そしてサーキュレータ4の一端のつば部4gに到達するとボール掬い突部4iにより掬い上げられて湾曲溝4hに入り、溝に沿ってUターンして無負荷ボール循環溝4eを通過する。この通過中にボール6は内壁を構成する潤滑剤含有ポリマ部材7の面に接触する。潤滑剤含有ポリマ部材7の露出面には常時潤滑剤が経時的に徐々にしみ出しており、接触したボール6の面に付着する。こうして常に新しい潤滑剤が付着したボール7が、反対側の湾曲溝4hにより逆Uターンされて案内レール1の負荷ボール転動溝1Bとスライダ本体3の負荷ボール転動溝3Bに戻るから、長期間にわたり安定した潤滑が行われる。したがって殊更に潤滑剤を外部から定期的に補充しなくても、低トルクで滑らかな運転を長期間続けることができる。

【0026】また、潤滑剤含有ポリマ部材7が潤滑剤溜まりとして機能すると共に、極めて少量づつの潤滑剤が供給されるため潤滑剤の外部飛散も殆どなく、長寿命で且つクリーンルームを汚染するようなダストの発生も非常に少なくなる。図4は、潤滑剤含有ポリマ部材7の他の取付け方を示したものである。この例では、サーキュレータ4は一部材で構成してあり、センター部分を仕切る壁面4cに溝状のすき間4sと開口4kを設けて、そこに上記実施例と同形の潤滑剤含有ポリマ部材7を嵌め込んで取り付けるようにしている。

【0027】潤滑剤含有ポリマ部材7の作用・効果は上記第1の実施例と同様である。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、スライダが案内レールの内側に多数のボールを介して軸方向移動自在に嵌合されたミニアチュアリニアガイド装置にあって、スライダ本体と、その凹部に嵌合され内部に軸方向に延びる無負荷ボール循環路を有するサーキュレータとを組み立ててなるスライダの潤滑のため、前記サーキュレータの無負荷ボール循環路に潤滑剤含有ポリマ部材をボールに接触させて配設したため、その潤滑剤含有ポリマ部材から潤滑剤が経時的に徐々にしみ出して

転動体面に自動的に供給できて、飛散も低減され、且つ潤滑剤含有ポリマ部材自体が潤滑剤溜まりとなり、その結果、長期間にわたり良好な潤滑が可能となって長寿命のミニチュアリニアガイド装置が提供できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のミニチュアリニアガイド装置の一例を示す分解斜視図である。

【図 2】 図 1 の部材を組み付けた後のミニチュアリニアガイド装置の全体斜視図である。

【図 3】 本発明の潤滑剤含有ポリマ部材の取付け構造を示す一実施例の分解斜視図である。

【図 4】 本発明の潤滑剤含有ポリマ部材の取付け構造の他の実施例の分解斜視図である。

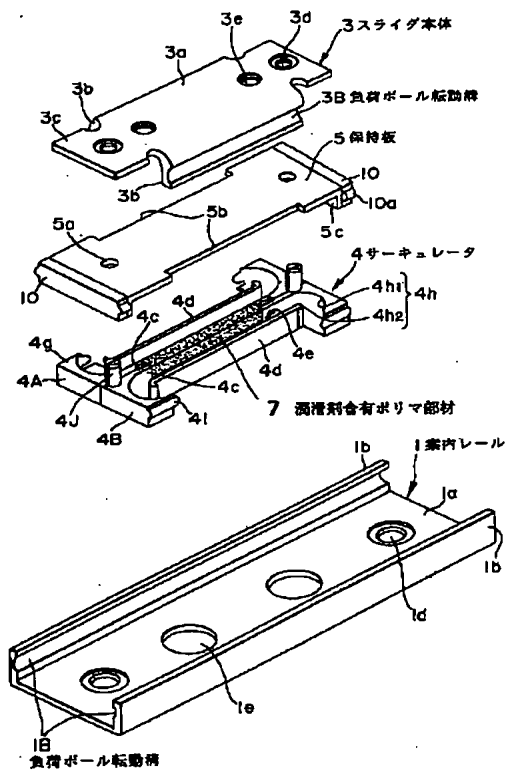
【図 5】 従来のミニチュアリニアガイド装置の全体斜視図である。

【図 6】 図 5 に示す従来のミニチュアリニアガイド装置の分解斜視図である。

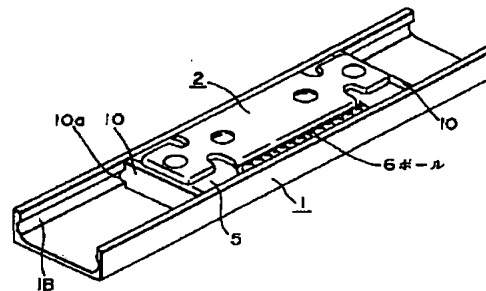
【符号の説明】

- 1 案内レール
- 1 B (案内レールの) 負荷ボール循環溝
- 2 スライダ
- 3 スライダ本体
- 4 サーキュレータ
- 5 保持板
- 6 ボール
- 7 潤滑剤含有ポリマ部材

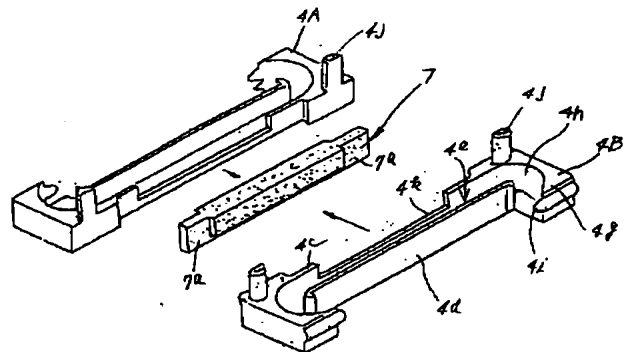
【図 1】



【図 2】

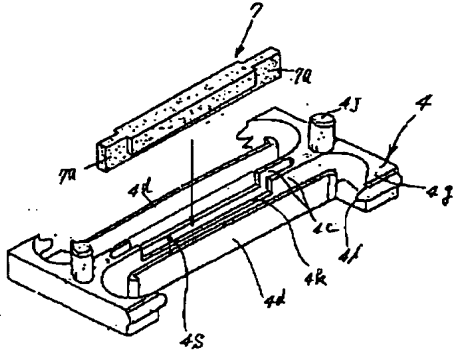


【図 3】

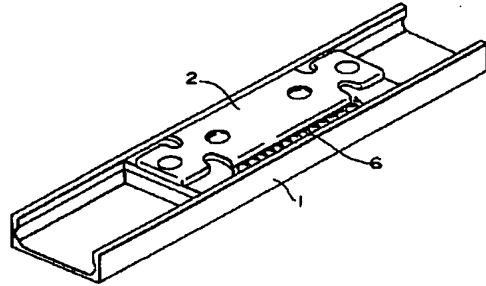


BEST AVAILABLE COPY

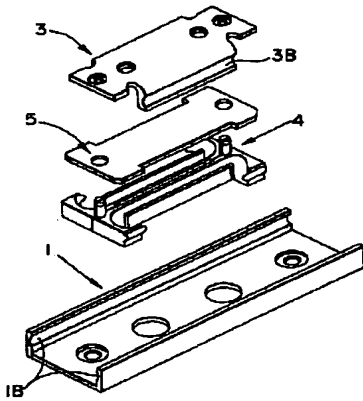
【図 4】



【図 5】



【図 6】



BEST AVAILABLE COPY